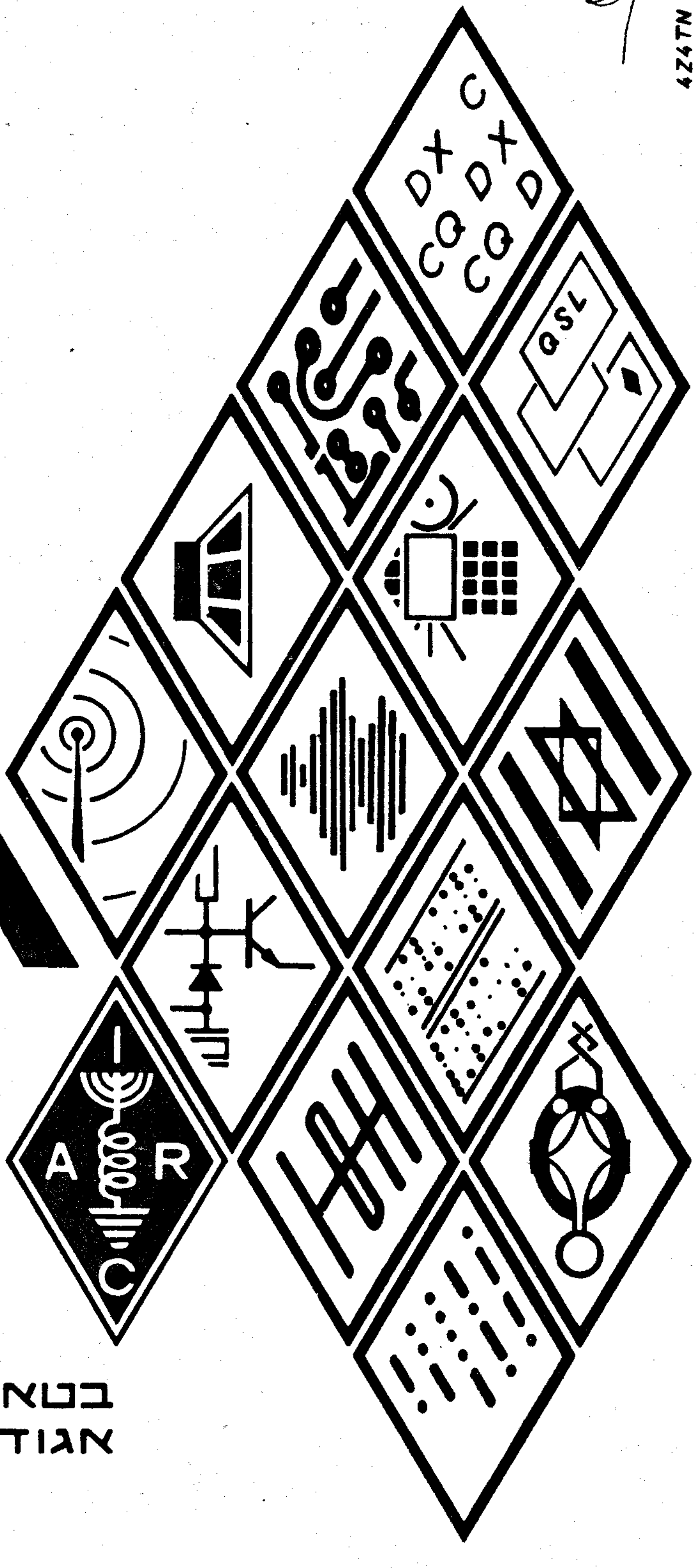
4Z4TN




# הגל

בטאון
אגודת חובבי הרדיו
בישראל

הוצאה חד פעמית נובמבר 1980
3 - 80

אגודת חובבי הרדיו בישראל
ISRAEL AMATEUR RADIO CLUB
TEL-AVIV, P.O.B. 4099 תל־אביב, ת.ד.

'הגל' בטאון אגודת חובבי הרדיו בישראל
העורך אהוד זגר 4Z4UR

לעורך ה'גל' שלום,

**במכתב זה פונה אני לכל המאזינים הפעילים.**

אני נמצא בקשר עם אחד מנציגי המאזינים בהולנד NL-6170 ואנו מחליפים מדי פעם דעות ורעיונות על תחביב ההאזנה. באחת משיחותינו הועלה רעיון להוציא עתון שיהיה מיועד למאזינים בכל העולם.

בהולנד מאורגנים המאזינים במועדונים, לדוגמא: מועדון NL-6600 נמצא בעיר EMMEN, מועדון זה מוציא עתון לחבריו המאזינים, מארגן כנסים של מאזינים, ימי שדה וכדומה. מדוע בהולנד אפשר לארגן דברים כאלו? האם המאזינים בישראל שונים מהמאזינים בהולנד? בעבר התחננתי מעל דפי 'הגל' שמאזינים יתרמו למדור למאזינים בעתון אבל אף אחד כמעט לא הציע את עזרתו.

חבל מאוד שבארצינו הקטנה אין המאזינים המעטים מאורגנים אני מציע שבעתיד הקרוב יהיה כנסף של מאזינים מכל הארץ, כל מי שמכתב זה הזיזי לו קצת, שיכתוב אלי במהרה. מה יש להתבייש בתחביב זה? קחו לדוגמא אותי. יש לי כיום אחרי ארבע שנות האזנה אישורים מ-159 ארצות, ארבע תעודות (4×4=16, DXCC למאזינים, HEC, ON7FF) וגביע של תחרות האביב 1979 עבור מקום ראשון למאזינים. (אגב הנני סקרן לדעת כמה מאזינים השתתפו בתחרות זאת). כל הכבוד לועד האגודה שהחליט להעניק פרס גם למאזינים בתחרות הישראלית הנערכת כל שנה.

לפי רשימת המאזינים ב- CALL BOOK מסתבר שיש מספר רב למדי של חברים הרשומים כמאזינים. אינני יודע כמה מהם פעילים, אני פונה לחברים אלו הותיקים והחדשים: אנא כתבו אלי במהרה על מנת שהעניינים יזוזו, בשלב זה יודיעו לי אלה שרוצים להשתתף בכנס חרום של המאזינים בישראל.

73, האזנה נעימה
אילן קציר 4X4–1401

## בחינות לחובבים דרגה א' חוה"מ סוכות / אהוד זגר 4Z4UR

בבחינות אלו הייתי נוכח כמשקיף מטעם האגודה. מספר הנבחנים היה מועט הפעם. כ-12 נבחנים בלבד. וזאת אולי תוצאה ישירה של העלאת דמי הבחינה ל-67,2 שקלים.

התרשמותי האישית שאין כל הנבחנים נגשים למבחן ברצינות. אלו שנכשלו במבחן קליטת מורס, הודו שלא התכוננו מספיק. למבחן הטכני שהינו בע"פ, נגשו 4 מועמדים. רק שניים מבינהם עברו. מסתבר שרמת המבחן והנבחנים לא מהגבוהות, השאלות היו פשוטות ובסיסיות והנבחנים התקשו לענות על שאלות יסודיות במעגלי תהודה, וחשוב ערכי המתח של דיודה במעגל גשר, כאשר מתח המקור נתון. לחלק האחרון של המבחן שהינו בע"פ נגשו הנבחנים שעברו את מבחן הקליטה, במבחן שידור מורס הפגינו רב הנבחנים שידור בינוני ואף למטה מזה. טעויות רבות שלא תוקנו, חיבור אותיות, ואי רווחים בין המילים, אפיינו את רב הנבחנים, מספר נבחנים לא התחילו חמישה או מילה מתחילתה במקרה של טעות, ואף לא התחילו את השידור כמקובל עם סדרת V וסימן BT ברב המקרים טענו הנבחנים שאין הם רגילים לעבוד עם מפתח ידני ואלו שפעילים במורס משתמשים בתחנתם ע"פר במפתח אלקטרוני.

החלק הנוהלי כלל שאלות בדבר שימוש בסימני Q. השפעת התנאים על אפשרויות הקשר בפסים השונים, רב הנבחנים עברו מבחן זה אבל תשובות כמו. הספק מירבי לדרגה א' 500W בלבד, או בזמן שמחזור כתמי השמש בשיאו התנאים בשפל, נשמעו כתשובות רציניות על ידי הנבחנים.

לסיכום נראה לי שעל אלו המתכוננים לגשת לבחינות הבאות בכל הדרגות להתכונן ביתר רצינות, רצוי לשנן את פרטי הרשיון, סימני ה-Q, ולהתאמן בקליטה, ושידור במפתח ידני.

## משרד הקש"ל

בימים הטובים היה לנו שלום שכזה 4Z4BS שהיה אחראי לכרטיסים נכנסים ויוצאים כאחד, ואף היה שולח לנו את הכרטיסים ישירות הביתה (המשלוח עלה אז פרוטות) הועדים הקודמים לא היו צריכים אז להקדיש זמן כה רב בישיבות הועד לנושא הכרטיסים.

מאז עזב שלום את נושא הקש"ל אחרי שנים רבות של עבודה נאמנה, התחיל המשרד לעבור גלגולים שונים ומגוונים. ואף התפצל למשרד לכרטיסים נכנסים ולכרטיסים יוצאים. כנראה שאת משרד הקש"ל צריך לנהל איזה "שלום" כי מאז ששלום 4Z4NUT התחיל לטפל בנושא הכרטיסים היוצאים התחילו העניינים לזוז וחבילות כרטיסים במשקל עשרות ק"ג זורמים למשרדי הקש"ל ברחבי העולם. כרטיסים ניתן לשלח ישירות לשלום, באמצעות ת.ד. 4099, או להביא את הכרטיסים למועדון ת"א. החברים מבקשים להקל על הטיפול בכרטיסים ולמיינם לפי ארצות ואזורים על מנת לאפשר מיון מהיר ויעיל

משרד הכרטיסים הנכנסים 'התנחל' במועדון ת"א לפני כשנה וחצי איריס 4Z4NXV שהינה גם מדריכה במועדון הקדישה למפעל זה שעות רבות. לאחרונה התארגן המשרד אף יותר, נרכש ארון מתאים, והורקת ת.ד. הדאר לעיתים קרובות יותר, מאפשרת גם כאן מיון מהיר ויעיל. והחברים מתבקשים לסור למועדון ולאסוף את כרטיסיהם על מנת לאפשר מקום לכרטיסים חדשים. חובבים המעונינים לקבל את כרטיסיהם באמצעות הדואר יכולים לשלוח מעטפות מבוילות לת.ד. 4099 ויקבלו את הכרטיסים בדואר חוזר בטיפול בכרטיסים הנכנסים משתתפים גם אלון XW, דוד, ואריק. כרטיסים המגיעים לחובבים שאינם חברי האגודה נשלחים חזרה לחו"ל עם חותמת RETURN אגב אחוז הכרטיסים הנ"ל הוא זעום כך שאינו מהוה מעמס תקציבי.

**איחולי האגודה ל:**

| | |
|---|---|
| דני רוזן<br>4X4SK<br>להולדת הבת<br>הרבה נחת | משה מור<br>4X4MG/VS6EG<br>עם השיבה הביתה |
| ישראל קז<br>4Z4IK<br>ומשפחתו<br>בהגיע בנו אבנר<br>למצוות | לחברים<br>שעברו את הבחינות בהצלחה. |

**חברים הכותבים ל"הגל" מתבקשים להכין את מאמריהם בכתב קריא, אך רצוי במכונת כתיבה. השרטוטים המצרפים צריכים להיות משורטטים על דף חלק בעפרון כהה או עט שחורה.**

**עדכון ה' CALLBOOK**

חברים שחל שינוי בכתובתם, מספר הטלפון או אות הקריאה, מתבקשים למלאות ולשלוח את התלוש לת.ד. 4099 תל־אביב. לאפשר עדכון שוטף של ה־ CALLBOOK

שם פרטי ____________ שם משפחה ____________
כתובת ____________ מס' טלפון ____________
אות קריאה ____________

## תהיה בטוח - אל תצטער / רוני רובינסון WB31GL/4x

מאמר זה בא להזכיר לנו על הסכנות הפוטנציאליות הקשורות בחובבות רדיו (או בכל פעילות בשטח האלקטרוניקה והחשמל) ולהעלות כמה נקודות בנושאי בטיחות עלינו לזכור תמיד - תאונות אינן מתרחשות סתם, הן נגרמות!!

נתחיל איפוא ב-11 סעיפים של כללי הבטיחות שמפרסם ה- ARRL והם:

1. נתק לגמרי את כל מקורות המתח לפני מגע או עבודה בתוך המכשיר.
2. אל תרשה לאף אחד לחבר את מקור המתח הראשי כשאתה עובד על מכשיר כל שהוא.
3. אל תטפל במעגלי הספק לשידור המוזנים במתחים גבוהים כשהינך עייף.
4. אל תכוון ביד רכיבים פנימים. הזהר מאד בזמן בדיקת מעגלים חיים.
5. המנע ממגע גופני עם מתכת מאורקת או רצפה רטובה כאשר אתה מטפל במעגלי הספק לשידור.
6. אל תרכיב אוזניות שאתה מטפל במכשיר כל שהוא.
7. עבוד תמיד כשיד אחת בכיס.
8. הסבר לאנשים הסובבים אותך כיצד לנתק את המתח בביתך או בחצר עבודתך ואיך לבצע הנשמה מלאכותית.
9. אם אתה חייב לטפס על תורן כדי לטפל באנטנות, חגור חגורת בטיחות מתאימה. אל תעבוד לבד.
10. אם אתה חייב לטפס על עץ או גג, תזכור שאתה לא עומד על הקרקע. הצעד הראשון עלול להיות ארוך ומכאיב.
11. תפתח טכניקת בטיחות משלך. חשוב לפני כל פעולה שאתה מבצע, המוות הוא סופי הזהר!!

המידע הבא על הסיכון שבהתחשמלות מובא מדפי שרות בנושא הבטיחות של חברות למכשירי מדידה.

שלשה גורמים קובעים את עצמת הזעזוע העובר באדם המתחשמל והם:

1. עוצמת הזרם העוברת בגוף.
2. משך הזמן שהזרם זורם בגוף.
3. מסלול הזרם בגוף.

בדרך כלל מציגים את הסכנה בהתחשמלות בעצמת המתח, אך בסופו של דבר, עוצמת הזרם, ולא המתח מהווה את הסיכון האמיתי. עצמת זרם של 10-25 מיליאמפר כבר גורמת להתכווצות של שרירי היד האוחזת במוליך נושא זרם. בזרמים הגבוהים מ-25 מיליאמפר אין הנפגע יכול לפתוח את כף ידו ולנתקה מהמוליך.

זרם שעוצמתו עולה על 50 מיליאמפר העובר דרך גוף האדם גורם לשיבושים ופירפורים בפעולת הלב. ועלול לגרום לאובדן ההכרה ואף למוות! זרם בעוצמה של 0.2 - 0.1 אמפר גורם להפסקת פעולת הלב ומוות בטוח. לא ידועות שיטות הצלה, אלא באמצעות מכשור רפואי מיוחד ומפעיל מוסמך הנמצא במקום הארוע. זרם שעוצמתו עולה על 0.2 אמפר גורם לכוויות קשות והתכווצות שרירים חריפה, שרירי החזה מתכווצים ומפסיקים את פעולת הלב בזמן ההתחשמלות. בדרגה זאת של עצמת זרם יש סיכוי להשאר בחיים (נא לא לנסות)!

קשה להגדיר מהו מתח לא מסוכן מאחר וההתנגדות הטבעית של גוף האדם למעבר זרם חשמלי משתנה לפי תנאים כמפורט בטבלה:

| תנאי המדידה | התנגדות הגוף |
|---|---|
| עור יבש | 100 - 600 KΩ |
| עור רטוב | 1000 Ω |
| בין רגל ליד | 400 - 600 Ω |
| בין אוזן לאוזן | 100 Ω |

### הצלת נפגע ממכת חשמל

הפעולה הראשונה להצלת נפגע ממכת חשמל היא ניתוק הנפגע ממקור הזרם.

נתק מייד את זרם החשמל, אם אינך יכול להעשות כן. הפרד בין הנפגע והמוליך - אבל לא עם ידים חשופות!

להגנתך לבש כפפות גומי או עטוף את היד בחומר מבודד אחר. עליך ליצור בידוד בינך לבין הקרקע באמצעות משטח עץ, שטיח גומי או נעילת נעלי גומי. אפשר לנסות ולהזיז את הנפגע או את מוליך הזרם בעזרת חפץ מבודד כמו עץ או קרש יבש אם ידי הנפגע דבוקים סביב המוליך חתוך את המוליך מכיוון הגעת הזרם באמצעות כלי בעל ידיות מבודדות. אם הנפגע אבד את הכרתו, התחל מיד עם ניתוקו מהזרם בהנשמה מלאכותית אותה אין להפסיק עד קבלת עזרה רפואית מתאימה.

### סיכום

במאמר קצר זה היתה הכוונה להעלות נושא חשוב ביותר. בתקווה שכל אחד מאתנו ידגיש קצת יותר זמן ומחשבה לבטיחות - למענו ולמען משפחתו ובוודאי אז נוכל להנות יותר מתחביבינו.

## תחנות ממסר-סקירה כללית / אהוד זגר

תחנות ממסר בתחום התג"ם/תא"ג נועדו בעיקר להגדלת טווח הפעולה של מכשירים ניידים ונישאים. פרט למקרים שבהם תחנה ניידת או נישאת פועלת ממקום גבוה כבנין רב קומות, גבעה או אולי מטוס. הטווח הממוצע בין שני תחנות ניידות הפועלות בתנאי שטח כמו בתוך העיר או בין גבעות או הרים הוא כ-10 ק"מ ויכול להגיע לכ-25 ק"מ אם התחנות נמצאות במיקום נוח. כאמור תחנת ממסר נועדה להגדיל את טווח הפעולה ואמינות הקשר של תחנות בעלות הספק נמוך, בדרך כלל ממוקמת תחנת הממסר במקום גבוה מעל לעצמים העלולים לפגוע ביעילות השידור. ריחוק הממסר ממקורות רעש ושימוש במשדר בעל עצמה חזקה יותר מהמקובל בתחנות ניידות מאפשרים השגת טווח גדול למדי. רדיוס פעולה של ממסר הוא כ-50-80 ק"מ, כך שבאמצעות הממסר מתאפשר קשר טוב בין תחנות העלולות להיות מרוחקות 150 ק"מ אחת מרעותה.

תחנת הממסר כוללת בעיקרה משדר ומקלט הפועלים בו זמנית ומעגל בקרה, תדר המשדר שונה מתדר המקלט, בגלי חובבים מקובל הפרש של 600 קה"ץ ניתן להשתמש באנטנות נפרדות לשידור וקליטה, או באנטנה משותפת המחוברת למשדר ולמקלט באמצעות דופלקסר. - הדופלקסר הינו מערכת של מעגלים מכוונים לתדר מסוים בעלי חדות גבוהה המאפשרים להעביר תדר מסוים ולנחת בצורה ניכרת תדרים אחרים. בצורה זאת מפריד הדופלקסר בין תדרי השידור והקליטה של הממסר בצורה יעילה ומאפשר שימוש באנטנה אחת לשידור ולקליטה וללא צורך במיתוג. האותות מהתחנה הניידת או נישאת נקלטים באנטנת הממסר ומועבר למקלט. מוצא המקלט בתחנת הממסר מחובר לכניסת הת"ש של המשדר ומאפנן אותו כאפנון תדירות. מוצא המשדר מועבר דרך הדופלקסר לאנטנה. מעגל הבקרה מופעל בדרך כלל עם כניסת האות למקלט. לפעמים יש צורך בתדר ת"ש מסוים (על פי רב 1750 הרץ) כדי להפעיל את הממסר, כאשר הממסר מיועד לתחנות מסוימות בלבד יש צורך בקוד המורכב ממספר תדרי ת"ש על מנת להפעילו. שימוש בתחנת ממסר על ידי תחנה ניידת או נישאת מאפשר למפעיל הקמת קשר שלא ניתן להשיגו בצורה ישירה.

(ראה כתבה על הממסרים בארץ בגליון זה).

**הקצאת תדירויות הרדיו**

**מאת: צ'רלס לי ג'קסון**

**פורסם בירחון סיינטיפיק אמריקן, פברואר 1980**

**תורגם לעברית ע"י אהוד פינקלשטיין 4Z4 IB**

הספקטרום האלקטרומגנטי מ 10 קילוהרץ עד 300 ג'יגהרץ הוא אוצר תקשורת טבעי אשר אותו יש לחלק בצורה הוגנת. כיום חושבים על רפורמה במערכת ההקצאות הנוכחית.

ברור שהן תקשורת האלחוט הלאומית והן הבינלאומית היו הופכות לתוהו ובוהו ללא מערכת כלשהי להקצאת המספר המוגבל של תדירויות הרדיו בין הצרכנים השונים. אין זה ברור, אבל, שהמערכות הנוכחיות והמתבצעות הלכה למעשה הן הטובות ביותר או שהן פועלות בצורה היעילה ביותר שניתן היה לצפות. מטרתו של מאמר זה הוא לתאר כיצד מנוהל כיום ספקטרום תדרי האלחוט (כאשר השיטה האמריקאית משמשת כדוגמא העיקרית) וכן לסקור את הרפורמות העיקריות עליהן חושבים עתה

החלק של הספקטרום האלקטרומגנטי אשר נחשב כספקטרום הרדיו (המונח כולל את כל הצורות של תקשורת אלחוטית דהיינו טלביזיה, כל שידורי הרדיו, שיחות טלפון המשודרות על מיקרוגל וכד') ניתן לתאור הן במונחים של תדירות והן במונחים של אורך גל הוא מתחיל מתדירויות נמוכות מאד של כמה קילוהרץ (אלפי מחזורים בשניה) ואורכי גל של כמה קילומטרים ומסתיים ב-300 ג'יגהרץ (ביליוני מחזוקים לשניה), אזור שבו גלי המיקרו של הרדיו גולשים לעבר קרינת האינפרה־אדום הרחוקה. החלק בספקטרום זה המוקצה רשמית משתרע בין 10 קילוהרץ (אורך גל של 30 ק"מ) ובין 300 ג'יגהרץ (אורך גל של 1 מ"מ) והוא מאוכלס בצפיפות ע"י שרותי תקשורת מכל הסוגים.

התדר אינו הרכיב היחיד של הספקטרום של אוצר טבע זה. גם המיקום הגיאוגרפי משחק תפקיד. ניתן להקצות תדר נתון למספר מקומות אם אלה רחוקים מספיק זה מזה. למשל, בארה"ב ערוץ מס' 4 של הטלביזיה משמש תחנות בבוסטון, בניו־יורק, בוושינגטון וכן ב־50 קהילות אחרות. ההפרדה הדרושה נקבעת ע"י אופייני ההתקדמות של גלי הרדיו בתדר המסוים הנידון וכן ע"י תכנון מערכת התקשורת.

המוסד הבינלאומי שנוסד כדי להקצות מקומות על הספקטרום וכדי ליזום חוקים טכניים הוא האיגוד הבינלאומי לתקשורת, הידוע בדרך כלל כ- ITU זוהי סוכנות של האו"מ המתמחה בנושא מסויים. בארה"ב האחריות לניהול הספקטרום מתחלק בין הנשיא, אשר בשמו מנוהל אותו חלק של הספקטרום המוקצה לסוכנויות הממשלה הפדראלית, וזאת באמצעות פיקוח הסוכנות הלאומית לתקשורת ולמידע, ובין מועצת התקשורת הפדראלית (FCC), המפקחת על כל המשתמשים האחרים. תחום השיפוט של ה- FCC חל לא רק על תחנות השידור המסחריות, הן טלביזיה והן רדיו, אלא גם על פעילויות תחנות הרדיו הניידות הנפרדות ושל הרשויות המקומיות, החלק האלחוטי של התקשורת הטלפונית, תקשורת ה- CB, ואפילו על אותן יחידות רדיו זעירות הפותחות וסוגרות את דלתות המוסכים.

למרות שמאמר זה מתמקד בהקצאת הספקטרום, צריך הקורא לזכור שהמדיניות הלאומית והבינלאומית של הפיקוח על התדרים כרוכה גם בנושאים אחרים. יש לה השלכה על מבנה המערכת הלאומית של תקשורת ההמונים. בארצות רבות כרוך הדבר בשאלה כיצד מנהלים את תכנון מערכות התקשורת הגדולות שלהן יש מספר בעלים. היא גם נוגעת לשאלות כיצד מחלקים את התועלת ממשאב ציבורי וכיצד מפצים במקרה של ניגוד אינטרסים ואלטרנטיבות, כמו למשל שרותי השידור המתרבים והולכים לעומת תקשורת משופרת יותר לצוותי התיקון והתחזוקה של חברת החשמל. נתייחס בהמשך לנושאים אלה כאל תת־בעיות של נושא ההקצאה, אך למעשה לנושא המדיניות של חלוקת הספקטרום ניתן להתייחס כאשר כל בעיה כזו היא מוקד הדיון.

כדי להבין את המדיניות של הקצאת הספקטרום יש לדעת כיצד משתמשים בו. השימוש בו נקבע ע"י הפיסיקה של התפשטות גלי הרדיו וע"י המיגבלות המעשיות של הנדסת התקשורת. ההפעלה של תחנת רדיו אופיינית הפועלת על איפנון תנופה (AM), למשל WNBC בניו־יורק, תדגים לנו ערוץ תקשורת רדיו פשוט.

כאשר הקריין מדבר באולפן, המיקרופון הופך את הקולות לאותות חשמליים. הם משודרים בכבל מהאולפן אל המשדר הנמצא על היי איילנד, 20 ק"מ ממזרח לניו־יורק. שם מאפננים האותות גל אלקטרומגנטי בתדירות הגל הנושא שהיא 660 קילוהרץ. הגל המאופנן מוזן לאנטנה וממנה הוא מתפשט החוצה בכל הכיוונים כקרינה אלקטרומגנטית.

עתה נתאר לעצמנו מאזין המחזיק בידו רדיו טרנזיסטור נייד בחוף ג'ונס, כשלושים קילומטר מהמשדר. שבר קטן של האות המוקרן נתפס ע"י אנטנת הרדיו. הרדיו בוחר את האות של ה- WNBC מבין כל אותות הרדיו המגיעים לאנטנה כי הרדיו מכוון לתדר של 600 קילוהרץ. הרדיו מגביר את האות ומפריד אותו וכך משחזרים את האות החשמלי המייצג את קול הקריין. האות עובר לאחר מכן לרמקול ההופך אותו לקול.

הרדיו תופס רק שבר זעיר של 50 הקילוואטים המשודרים ע"י ה- WNBC. אם ההספק המשודר היה מתפשט בצורה שווה ובכל הכיוונים מהמשדר כי אז צפיפות האנרגיה במרחק 30 ק"מ מהמשדר היתה יורדת עד 0.000004 ואט למטר רבוע. למעשה ההספק אינו מתפזר בצורה שווה לכל הכיוונים שכן המשדר מכוון את מרבית הקרינה המשודרת לעבר האופק, דהיינו במקביל לפני הקרקע. למרות זאת, האות שמקלט הטרנזיסטור קולט ומגביר אינו עולה על מיליונית הוואט.

רעש, דהיינו סוגים שונים של גלי רדיו מפריעים, מגבילים בסופו של דבר את יכולתו של המקלט לקלוט אותות ברמת חולשה מסוימת. רעש ניתן לקבל הן בתוך המקלט עצמו והן בגלל תהליכים חיצוניים. רעש חיצוני בא ממקורות רבים אך ניתן לחלקו לשלש קטיגוריות רחבות: קרינה טבעית, קרינה אקראית מעשה ידי אדם וקרינה ממערכות תקשורת אחרות. התופעה הטבעית, שהבולטת בהן היא הברק, גורמת לאותות רדיו העלולים להפריע לתקשורת. ציוד חשמלי כמו מכונות תפירה ומכשירים חשמליים אחרים יכולים גם כן לחולל גלי רדיו העלולים להפריע לתקשורת. דבר שקורה למשל כשמופיעים קוי הפרעות אופקיים על מסך הטלביזיה בעת הפעלת מכשיר חשמלי בקרבת מקום. לבסוף, כל משדר רדיו מחולל אותות המהווים רעש לכל מי שאינו מעונין לקלוט את אותו אות. דוגמא לכך היא העובדה הידועה שלעתים קרובות לא ניתן לקלוט בלילה תחנת AM מסוימת מבלי שיתלוו אליה אותות מתחנה אחרת ברקע או מבלי שישמע צפצוף מפריע הנגרם ע"י הפרעה.

הפיקוח על ההפרעות הוא זה המהווה את עיקר ענין הקצאת התדרים, דבר המביא בעקבותיו פיתוח של תכניות שיטתיות לשימוש בתדרי תקשורת הרדיו. התהליך כרוך, בדרך כלל בשלשה שלבים: הקצאה, חלוקה ורישוי. בצעד ההקצאה מקציבים אזורים בספקטרום למטרות מסוימות. למשל, המיקטע בין 535-1605 קילוהרץ שמור, בהסכמה בינלאומית, לשידורי רדיו AM.

ההקצאה של אזורים בספקטרום לשימושים מוגדרים שאינם מפריעים זה לזה מפשטת את בעית הפיקוח על הפרעות. תחנות שידורי טלביזיה מפריעות זו לזו בצורה סימטרית: אם תחנה A מפריעה לתחנה B, אזי B, מפריעה במידה שווה ל-A. לעומת זאת, תחנת רדיו ניידת ותחנת שידור מפריעות זו לזו בצורה לא סימטרית. למשל, רדיו נייד עלול להפריע לקליטת טלביזיה בעוד תחנת הטלביזיה אינה משפיעה על התחנה הניידת. מכאן, שהתמריצים לשיתוף פעולה ולתאום רבים יותר אם יש הקצאת אזורים בספקטרום הרדיו לסוג מסויים ויחיד של משתמשים.

שיטות ההקצאה שונות. עבור משדרי CB אין כל שיטה: הבלגן חוגג. עבור פס שידורי ה- AM ועבור פסי המשדרים הניידים השיטה היא כל הקודם זוכה. המשתמש המעוניין מחפש מקום פנוי כל פס התדר שבו יוכל ל"התישב". אם הוא מוצא מקום כזה הוא מכריז על כוונתו להשתמש בו ובחירתו צריכה להיות כזו שלא יפריע לאחרים.

**לעתים מטילים המחוקקים יותר מפורמליות על תהליך ההקצאה.** ה- FCC עיבד טבלת הקצאות לשידורי טלביזיה לפני שהוא פתח את פס התדרים לרישוי. מטרות ה- FCC היו פישוט תהליך הרישוי והבטחת איזון בחלוקת התדרים בין הערים השונות. הרישוי הוא הסמכה ספציפית לשדר על תדר מסוים. הצעדים של ההקצאה והרישוי לעתים כרוכים זה בזה.

על הקצאת הספקטרום **ניתן להסתכל כעל הקצאת משאבים.** על הבעיות של הקצאת ספקטרום וניהולו ניתן להסתכל גם בדרכים אחרות. בגישה הבסיסית ביותר רואים את תהליך ניהול הספקטרום כאמצעי תאום חיוני ביותר הדרוש כדי למנוע הפרעות. גם אם היו עומדים לרשותנו כפלים ערוצים ממה שהיינו יכולים לנצל, עדיין היה צורך לרשום ולתאם את השימושים השונים בהם, כדי למנוע הפרעות.

נקודת מבט אחרת רואה את ניהול הספקטרום בעיקר כבנית שלד לתקשורות, ובפרט תקשורת המונים. מדיניות השידור מורכבת מאלמנטים רבים: תקנים טכניים, בחירת מספר התחנות עבור כל עיר, חוקי הבעלות והגדרת סוגי השרות שנותנים המשדרים. בארצות רבות רק הממשלה היא בעלת תחנות השידור. בארה"ב מכתיב ה- FCC דרישות מסוימות שאינן חלות על בעלים של אמצעי תקשורת אחרים. למשל, תחנות השידור חייבות לתת כיסוי "הוגן" לנושאים השנויים במחלוקת ציבורית. חוק כזה אינו חל על עתונים, כתבי עת או מול"ים של ספרים. בית המשפט העליון חיזק ואימץ מדיניות זו בקבעו: "לאור מספר המועט של תדרי השידור, תפקיד הממשלה בהקצאת תדרים אלה והדרישות הצודקות של אלה שאינם יכולים להשיג גישה לתדרי שידור אלה ללא עזרת הממשלה, כדי לבטא את דעותיהם, אנו סבורים שהתקנות והחקיקה בהקשר זה הם מוסמכים גם על פי החוקה וגם על פי הצדק".

הנקודה שיש להדגיש היא שמדיניות השידורים (לפחות בארה"ב) נובעת ממדיניות ניהול ספקטרום התדרים. התוצאה המעשית היא שמכיוון שהממשלה מאפשרת לכמה אנשים לשדר ושוללת זכות זו מאחרים, היא חייבת שיהיה ברשותה מנגנון לבחירה בין המבקשים. אין כל דרישה בחוקי הפיסיקה או המדיניות שתקבע שמנגנון בחירה זה יתמקד אך ורק בדרישות טכניות. ואכן, כוחות חברתיים ופוליטיים הם שמכריעים בשיקולים של קביעת קריטריונים לא-טכניים בהחלטה מי צריך להפעיל את תחנות השידור. מדיניות הקצאת התדרים נעשית קשורה בפעילויות חברתיות ופוליטיות בסיסיות.

על הקצאת התדרים **ניתן להסתכל גם במונחים כלכליים.** מאמרים של כלכלנים העוסקים במדיניות הקצאת התדרים מטפלים בדרך כלל בספקטרים התדרים כאילו היה משאב (כמו קרקע ומים) הדורש ניהול כלכלי. זהו אמנם משאב מסוג לא רגיל שכן האנשים המורשים להשתמש בו אינם משלמים עבור חלקם בו ואינם יכולים למכור את הקצאתם או לשתף שותפים בהקצאתם ללא אישור הרשות המוסמכת. יתר על כן, פסים נרחבים של הפסקטרום מוקצים למשתמשים שונים - טלביזיה מסחרית ותחנות שידור מסחריות, משדרים ניידים, רשויות מקומיות וכד' - אשר עשויים לעשות שימוש מועט בלבד בחלקם ולמרות זאת לא ניתן להעביר תדרים אלה ממשתמש אחד למשתמש אחר.

אספקט אחר של הקצאת התדרים הוא **יצירה ופיזור של עושר.** הקשר בין השנים ניתן להדגמה ע"י שוק טלביזיה אידיאלי המבוסס על שלש הנחות: (1) סה"כ ההכנסות מפרסומת בטלביזיה מסחרית מגיע ל-20 מיליון דולר בשנה בלי קשר למספר התחנות המשדרות. (2) מחיר ההפעלה של כל תחנה הוא 3 מיליון דולר בשנה ו-(3) ההכנסה מתחלקת שווה בין כל התחנות. אם הרשות המוסמכת מתירה הפעלת שלש תחנות שידור, אזי כל תחנה תרויח 3.6 מיליון דולר בשנה. אם יתירו לתחנה רביעית להכנס לשוק אזי הרווח של כל תחנה ירד ל-2 מיליון דולר; עם הפעלת תחנה חמישית ירד הרוח ל-1 מיליון דולר. ניתן לראות עד כמה רגישה כלכלת השידורים לשינויים קלים במדיניות הקצאת תחנות הטלביזיה ואיזה תמריצים יש לתחנות המשדרות כדי להתנגד להוספת תחנות חדשות לשנק.

באופן היסטורי ההקצאה של ספקטרים התדרים התנהלה בשביל פשוט. הרשות המחוקקת היקצתה אזור בפסקטרום לסוג שרות מסוים וקבעה עבור אזור זה חוקים טכניים. משתמשים פוטנציאליים היו מגישים בקשות לרישיון על בסיס "כל הקודם זוכה". המאחרים היו צריכים לתכנן את המערכות שלהם ולהתאימן לזוכים המקדימים. בדרך זו הלכו באופן עקבי הן במיגזר הבינלאומי והן בתוך האומות עצמן, כשיש כמה יוצאים מהכלל. למערכת זו היו (ועדיין יש) מספר יתרונות ניכרים, וביניהם פשטות, מחיר נמוך והעובדה שנדרשת רק זרימה מינימלית של מידע כדי שהעסק יעבוד.

**מערכת זו היתה יכולה לענות לדרישות הגוברות והולכות של מרחב מחיה על תדרי הרדיו הודות למצב בר המזל שעם עלית הביקוש התקדמה גם הטכנולוגיה, דבר שאיפשר ניצול יעיל יותר של יותר תדרים.** במערכת זו נוצרו, אמנם, גם בעיות מסוימות שאת החמורה שבהן ניתן להמחיש ע"י השוואת מערכות השידורים והטלפון בארה"ב. בשנת 1960 היו בארה"ב 474 תחנות טלביזיה על תדירות גבוהה מאד (ת"גם) בתחום של ערוצים 2 עד 13. כיום יש 617 בשנת 1945 היו בארה"ב 900 תחנות רדיו AM המשדרות 24 שעות ביום; כיום יש על התדר המוקצה להן 2000 תחנות המשדרות כל הזמן. אשר לטלפונים, בשנת החמישים המוקדמות החלה חברת הטלפונים לשדר חלק משיחות הטלפון שלה ע"י גלי מיקרו-גל. באותו זמן ציוד השידור הסטנדרטי היה יכול לשדר רק 2100 מעגלי טלפון בתוך פס המיקרו-גל. הציוד העכשוי מסוגל לשדר 36,000 שיחות טלפון באותו פס.

במלים אחרות, היעילות הטכנית של מערכת השידורים המסחריים האזרחיים לא השתפרה למעשה במשך כל אותו זמן ואילו יעילות תקשורת המיקרו-גל עלתה ב 2000 אחוז. פער זה נובע מהתמריצים שמאפשרת מערכת ניהול הספקטרום. תעשית הטלפון ולקוחותיה נהנים באותה מידה מיעילות משופרת ולכן יש לחברת הטלפון תמריץ לפתח ולהתקין ציוד המאפשר שימוש יעיל יותר בספקטרום התדרים העומד לרשותה. תחנת השידור המסחרית אינה יכולה להנות מיתרונות כאלה, יתרונות אשר מהם נהנים אחרים (כמו למשל רוכשי מכשירי הרדיו והטלביזיה). ואמנם טכנולוגיה יעילה יותר היתה יכולה לאפשר הפעלת יותר תחנות בשוק מסויים. ההכנסות מהפרסומת והרווחים של התחנות הקיימות יצטמקו.

כמו כן, יש להכיר בכך שאימוץ של כטנולוגיה חדשה קשה יותר בתחנות שידור מאשר במערכת הטלפונים. הבעלות על מערכת השידור מתחלקת בין המשדר שהוא בעל המשדר, והמאזינים שהם בעלי המקלטים. החלק הגדול יותר של ההשקעה נמצא בצד המקלטים. מרבית השינויים דורשים שינויים הן במשדר והן במקלט ותיאום כל שינוי בין מיליוני מקלטים יהיה קשה.

סוג אחר של קושי במערכת הנוכחית צף בועידה הכללית של מינהל הרדיו העולמי שהתכנסה בג'נבה בסתו האחרון. (הועידות הכלליות הנערכות מדי 20 שנה מהוות אמצעי שבעזרתו יכולות האומות החברות באיגוד התקשורת הבינלאומי להקצות אזורים בספקטרום. ארגון זה מקיים גם פגישות לעתים קרובות יותר בנושאים ספציפיים כמו תקשורת לווינים. כל הפגישות מביאות בעקבותיהן מומ"ים מסובכים ברמות שונות אשר את תוצאותיהם מעגנים באמנות). רבות מהאומות החדשות, אשר היו עדיין מושבות בזמן הועידה הכללית האחרונה, עוסקות עתה בהכנת התקשורת הלווינית שלהן ומערכות גלי הרדיו הקצרים. אי לכך הן מתחרות בצורה נמרצת כדי לתפוס מקום בספקטרום, אשר רובו תפוס או מוקצה כבר לאומות המפותחות. את מרבית הבעיות לא ניתן היה לפתור בועידה ולכן הן נשארו תלויות ועומדות.

**אנשים רבים הציעו הצעות מפורטות כדי לשפר את תהליך הקצאת התדרים.** ההצעות מתחלקות לשלש קבוצות: (1) שיפור המערכת הנוכחית. (2) מציאת דרכים לתכנן מערכות רדיו הדורשות פחות ניהול מצד האדם (3) שינוי התמריצים הכלכליים כך שכל המשתמשים יהנו מאימוץ הטכנולוגיה המתאימה ביותר.

את המערכת הנוכחית ניתן לשפר לפחות בשתי דרכים. דרך אחת היא להקצות יותר משאבים (כוח אדם, כסף ומחשבים) לבעיה. דרך אחרת היא למחשב את התהליך המסורתי במידה רבה יותר. כיום נוקטים בשתי הגישות במידה מסוימת. נתונים בדבר השימושים בספקטרום נשמרו בעבר בתיקים כתובים בכתב יד כיום גובר השימוש בצורה המאפשרת קריאה ע"י מכונה. סריקת הרישומים נעשית ע"י מחשב. ההוצאות על ניהול הספקטרום עולות.

שיפור אפשרי נוסף בארה"ב הוא הויתור ע"י מערכת ניהול התדרים הנעשית ע"י שתי רשויות והאחדתו. למרות שחלוקת הסמכויות בין ה FCC ובין הנשיא פעלה היטב בעבר. רשות יחידה להקצאת הספקטרום תהיה אולי טובה יותר בהסטת הקצאות בין המשתמשים הפדרליים והאזרחיים כאשר מתעורר צורך בהסטה כזו וכאשר היא אפשרית

שיפורים הבאים תחת הכותרת של תכנון מערכות רדיו הדורשות פחות ניהול אנושי מהווים תפיסה חדשה אותה ניתן לכנות "פס האנרכיה" (שמות אחרים שהוצעו הם פס החופש, פס הבלגן ופס החזית הקרביה כל הכינויים הללו מצביעים על העדר יחסי של ניהול פורמלי המאפיין את התפיסה הזו). כדי שפס הבלגן יוכל לפעול צריכים קובעי התקנות לקבל שתי החלטות ראשוניות. התפקידים שיבואו לאחר מכן של אכיפה ואיסוף מידע יהיו אז מינימליים.

ראשית צריכים קובעי התקנות להקצות פס תדרים שבו הארכיה תהיה העקרון השולט. לאחר מכן עליהם להגדיר את התקנים הטכניים עבור הציוד אשר ישמש פס תדרים זה. התקנים שיאומצו חייבים להיות כאלה שיאפשרו למערכת כולה לעבוד. התפקיד שיישאר לאחר מכן לקובעי התקנות יהיה לוודא ולהבטיח שיעשה שימוש רק בציוד המתאים. הם יוכלו לבצע משימה זו ע"י פיקוח על מכירת הציוד.

דוגמא טובה לטכנולוגיה אידיאלית של פס הבלגן תהיה רדיו אשר טווחו מוגבל לעשרה מטרים. רדיו כזה יתאים במיוחד לתקשורת בתוך הבית או בין בתים סמוכים למטרות כמו מערכות אזעקה נגד פורצים, פתיחת דלתות המוסך ופיקוד מרחוק על מכשירים ביתיים. הטווח המוגבל של המשדרים יבטיח מניעת הפרעות.

במידה מסוימת כבר אימצו את קונצפצית פס הבלגן. הסוכנות לפרויקטי מחקר מתקדמים (APRA) של משרד ההגנה פיתחה מערכת הנקראת רדיו־צרורות המאפשרת תקשורת קול והעברת נתונים לטווח של עד כמה קילומטרים. עקרון המערכת הוא שכל צרור, או סדרה קצרה של נתונים, נשלח על אותו ערוץ או קבוצת ערוצי תקשורת שעליהם ניתן לבצע את השידור. מקלט רדיו יכול לגלות שגיאה בשידור הצרור בגלל הפרעות או רעש; כאשר מגלים שגיאה כזו, הצרור משודר מחדש באופן אוטומטי. במונחים של ניצול הספקטרום ניתן לכנות מערכת זו כהקצאה דינאמית; היא מנוגדת לתפיסה של הקצאה מראש המאפיינת את תחנות הרדיו והטלביזיה המסחריות.

תקשורת ה־ CB היא דוגמא אחרת להפעלת פס בלגן, למרות שהיא רחוקה מאד מהאידיאלי בגלל שהחוקים הטכניים המתיחסים לשימוש בפס זה הם כה רופפים. כתוצאה מכך המשתמש בפס תדרים זה נתקל בעודף הפרעות. למרות זאת, פס התדרים מאפשר שרות תקשורת שבו יש מינימום פעילות תחוקתית.

השימוש בטכניקות כלכליות לניהול ספקטרום הרדיו הוא גם מבטיח וגם אפשרי. שיטות אלה כוללות חיוב המשתמש בדמי שימוש, מכירה פומבית במכרז של מקומות על פס התדרים ואפילו הקניית זכויות בעלות כך שמשתמש יוכל לקנות ולסחור בהקצאתו. שיטות אלה יתנו למשתמש תמריץ לנצל ככל האפשר את הקצאתו והן תאפשרנה להנחות את השימוש בספקטרום בשטחים יותר רווחיים. כך גם יתאפשר למחוקקים ולמשתמשים להתיחס לספקטרום כאל משאב כלכלי נוסף כמו קרקע וחשמל. חקיקה שתסמיך את השימוש בשיטות הכלכליות בניהול ספקטרום הרדיו הוצעה בכל אחד ממחזורי בית הנבחרים ע"י יושב הראש של תת הועדות המתאימות לתקשורת. יתר על כן, בספטמבר האחרון שלח הנשיא קארטר לקונגרס מסר התומך בישום השיטות הכלכליות בניהול אותו חלק לא מסחרי של הספקטרום. אך גם עם תמיכה כזו ברמה גבוהה יהיה קשה ליישם ולהפעיל את השיטה שכן יש לה התנגדות רבה מצד משתמשים רבים בהווה בספקטרום.

הן התפיסה של פס הבלגן והן השימוש בשיטות כלכליות יכול להיות מאופיין כצעדים המתרחקים מהמערכת הנוכחית של חקיקה מרכזית לעבר מערכת מבוקרת הנשלטת ע"י המשתמשים. למעשה, כל שלש המערכות מתקיימות זו בצד זו. הן משלימות אחת את השניה. שימושים שונים בספרטרום דורשים שיטות ניהות שונות. אין גישה יחידה שתהיה אידיאלית לכל המקרים.

מהתבוננות לעתיד ניתן לקבוע שספקטרום הרדיו שהוא רב ערך כבר היום ילך ויעשה יקר יותר עם ירידת העלות של המשאבים המשלימים, בפרט ציוד אלקטרוני. מכאן שניתן לחזות עליה בביקוש לגישה לספקטרום ועליה בצורך לניהול טוב יותר שלו. השיטה הניהולית החדשה שאותה קל ביותר לאמץ, ולכן היא המבטיחה ביותר. היא תפיסת פס הבלגן. ניתן לישמה במסגרת המיגבלות הנוכחיות של התקנות. היסוד של התפיסה הזו הוא המרה של מנהלים - אנשים שעלותם גבוהה בציוד אלקטרוני זול.

המחלוקת על הקצאת הספקטרום תתמקד בשני שטחים: פס התדירות הגבוה ביותר (UHF) של הטלביזיה ופסי הלווינים. ה־ UHF ימשוך תשומת לב בגלל הנוחות שלו והאפשרות לתפוס אותו. מתכנני מערכות תקשורת מוצאים שתחום ה־ UHF של הספקטרום מתאים מאד למטרותיהם. הציוד אינו יקר והתפשטות האותות טובה. יתר על כן, מרבית ספקטרום ה־ UHF עדיין אינה בשימוש למרות שהיא הוקצתה, באופן נומינלי לשידורים.

מצב זה נובע מהחלטות שנעשו ע"י ה־ FCC בעת שהקצה מלכתחילה את ערוצי ה־ UHF מועצת התקשורת הפדרלית חילקה את הערוצים לערים ע"י התחשבות במיגבלות הטכניות שיצמצמו לנימינום את עלית מכשירי ה־ UHF לציבור. בגלל שיפורים באלקטרוניקה המגבלות שוב אינן ניתנות לישום. כל התחנות הקיימות של ה־UHF יוכלו להסתדר עם פחות ממחצית מפס תדרי ה־UHF, וכך ישתחרר חלק נכבד מהספקטרום לשידורים נוספים או לשרותים אחרים.

הבעיה בתקשורת לווינים נובעת בעיקר מהעובדה שהם צריכים להיות "נייחים", כלומר תקופת המסלול שלהם חייבת להתלכד עם תקופת הסיבוב של כדור הארץ. הם תלויים מעל קו המשווה בגובה של בערך 22,300 מיל. כפי שניתן לצפות מערכות הלווינים בגובה זה נעשות בעלות ענין בינלאומי. ארה"ב חייבת לתאם את השימוש בקשת המסלולית עם אומות אחרות באמריקה. אם שווקי תקשורת הלווינים יתפתחו במהירות אך הטכנולוגיה תתקדם באיטיות, אזי בודאי שיתגבר הענין בשימוש בחלק של ספקטרום הלווינים.

• ——— •

ממסר/ ממיר 2מ"/10מ' K2KLN . /עפ"י חומר שנמסר ע"י יובל 4X4FN/W2

ממסר זה הממוקם באזור העיר ניו־יורק מאפשר לחובבים המקומים המצוידים במכשירי 2 מ' מקובלים, להתקשר כאשר התנאים מאפשרים זאת, עם תחנות DX הפועלות בתחום הגבוה של פס ה־10 מ'. ממסר ה־2 מ' נמצא ליד גשר ג'ורג וושינגטון. האנטנה הינה כלל כיוונית ובעלת הגבר של 6,2 דיבי וקוטביות אנכית, קו ההזנה הינו מטיפוס הליאקס בקוטר "7/8 הממולא חנקן האנטנה הינה בגובה של 560 רגל מעגל פני הים וההספק הקרינה היעיל הוא 260 וטט.

תדירות הכניסה של הממסר היא 29,541 מג"ה והיציאה 29641 מג"ה בתחום ה־10 מטר. המשדר המקלט ממוקמים במקומות שונים. אנטנת השידור הינה אנכית, ובגובה 560 רגל מעל פני הים והספק הקרינה יעיל הינו 100 ווט. תדר הכניסה של הממסר כאמור הינו 29,541 מג"ה והיציאה 29,641 מג"ה באפנן תדירות, צר סרט (NBFM), מתוכננת כניסה בתדר 29,501 ב־ SSB

להלן סקירה כללית בצורה פשטנית ככל האפשר של תכונות מקלטים. הבנתם של נקודות מועלות כאן, מאפשר הבנה טובה יותר של הנתונים הטכניים המסופקים על ידי היצרנים.

1. רגישות - רגישות המקלט היא אחת התכונות הקובעות את טיבו של המקלט על מנת להבין את משמעות הרגישות נגדיר מספר מונחי יסוד.

א. dbm - הספק בצדיבלים המיוחס ל- 1 mW. לדוגמא:

$$db = 10 \, Log \frac{P_2}{P_1} = 10 \, Log \frac{20}{0.001} = 43 \, dbm \quad = \quad 20W:$$

ב. ספרת רעש ($F_n$) - מוגדרת ככמות הרעש אשר אותו מיצר רכיב אלקטרוני. לדוגמא: במגבר ת"ר בכניסה למקלט נכנס רעש מסוים מהאטמוספריה, רעש זה מוגבר פי 6 (הגבר הדרגה) ואליו מתווסף הרעש הנוצר בדרגת ההגברה ספרת הרעש מוגדרת כיחס אות לרעש ביציאת המעגל מחולק ביחס אות לרעש בכניסת המעגל $\frac{(S/N) \, OUT}{(S/N) \, IN}$

ביחס מספרי $NF \geq 1$ ביחס לוגרטימי = 0 db

(כל התקן יכול לקלקל את יחס האות לרעש ולא לשפרו!!!)

האות הדרוש בכניסת המקלט על מנת לקבל יחס אות לרעש ביציאה הוא כמקובל ביחס של 10 דיבי = S/N out רמת הרעש מוגדרת בנוסחא.

$$(II) \quad S_{in} = KTB \, F_N \, (S/N) \, \theta$$

כאשר K – קיבוע בולצמן, T – טמפרטורת ההתבן במעלות קלווין, B רוחב הסרט האפקטיבי לרעש במג"ה, (רוחב הסרט של המסנן) $F_n$ הינה ספרת הרעש של המקלט (בדר"כ לא ניתנת ע"י היצרן אבל ניתן לחשבה) – (S/N) out יחס אות לרעש הדרוש ביציאת המקלט.

את הנוסחא II ניתן להביע בדציבלים.

$$(III) \quad S_{in} = -114 + 10 \log \frac{B}{1000} + F_m + (S/N)_{out}$$

כאשר B מחושב בקה"ץ $F_n$ $(S/N)_{out}$ בדציבלים.

נחשב לדוגמא: רגישותו של מקלט בעל רוחב סרט 2.4 קה"ץ ספרת רעש של 10 דיבי ויחס אות לרעש הדרוש הוא 10 דיבי

$$S_{in} \, (dbm) = -114 + 10 \log \frac{2.4}{1000} + 10 + 10 = -12 \, dbm$$

$$S_{in} = -120 \, dbm = 10^{-12} \, ∨/$$

בעכבת כניסה של 50Ω דרוש מתח

$$10^{-12} W = \frac{V^2}{R} \quad ; \quad V = \sqrt{10^{-12} \cdot 50} = 0{,}22 \mu V$$

שזו רגישות מקלט טיפוסית.

ניתן איפוא להגיע למסקנות הבאות:

א. ככל שרוחב הסרט צר יותר ניתן להשיג רגישות גבוהה יותר ז"א שהאות הדרוש לקליטת שידורי מורס במקלט עם מסנן צר הוא קטן יותר מזה שדרוש לקליטת שידורי SSB

ב. תוספת קדם מגבר למקלט לא תשפר את רגישותו אלא אם היא תהיה בעלת ספרת רעש נמוכה מזו של המקלט עצמו. תוספת מגבר קדם לא מתאים עלול להזיק לביצועי המקלט ואף להקטין את התחום הדינמי שלו.

ג. בניגוד למקובל בין חובבים אין טעם לקרר את דרגת הכניסה של המקלט קרור של 10-20 מעלות לא יהיה משמעותי לגבי הרגישות כאשר טמפרטורת החדר היא 300° קלווין (25°C)

רוחב סרט - רוחב הסרט של מגבר הת"ב הוא פרמטר בעל חשיבות בביצועי המקלט. אין טעם בקליטת שידורי פצ"י עם מסנן שרחבו 6 קה"ץ ומקובל שיצרני המקלטים משתמשים ברוחבי סרט לפצ"י של 1, 2, 2.4 או 2.7 קה"ץ. נתון זה הוא רוחב הסרט בהנחתה של 6 דיבי יש חשיבות רבה לשיפוע בו פועל המסנן. מסנן של 2.1 קה"ץ ב-6 דיבי ורוחב סרט של 3.8 קה"ל ב-60 דיבי הוא בעל יחס של $\frac{3.8}{2.1} = 1.8$ שנחשב כטוב מסנן אידיאלי הוא בעל יחס של 1:1 וככל שנתקרב ליחס זה הברירות של המקלט תהיה טובה יותר ובעלת יכולת הבחנה בין תחנות הקרובות זו לזו בתדר דבר שהינו משמעותי בסביבה בעלת צפיפות ופעילות מרובה.

**תחום דינמי, נקודת הצטלבות משולשת**
**(3rd ORDER INTERCEPTION POINT)**

תכונות אלו של המקלט קובעות את יכולתו של המקלט לפעול כהלכה עם המצאותן של אותות חזקים, תחום דינמי רחב ונקודת הצטלבות גבוהה מבטיחים שהמקלט לא ייצר אותות שוא כתוצאה מכניסת אותות חזקים שעלולים להיות לאו דווקא בתחום התדר אותו אנו קולטים.

הענות שוא אלו הידועים כ- CROSS MODULATION, INTERMOD, תופעה זאת קשה יותר לפתרון במקלטים רחבי סרט מאחר ואין להם מסננים צרים במגברי הכניסהאף אותות הרחוקים בתדר, מתדר הקליטה עלולים לגרום בעיות בקליטה. גם הרכיב האקטיבי בכניסת המקלט, שפורפרת, טרניסטור, או FET משפיעים על תכונה זאת של המקלט.

---

## ממסרי תג"ם באיזורינו / נפתלי בלבן 4Z4RM

עוד בשנת 1975 החלו הנסיונות הראשונים לבנית ממסרים. ממסרי אלו מתוצרת עצמית נוסו בקפריסין, סאסא, באר־שבע וחיפה.

הממסר הראשון באיזורינו הוקם בהרי טרודוס בקפריסין ע"י 5B4WR ר' -5B4AP חדשים מספר לאחר מכן הופעל ממסר חיפה שהיה הממסר הראשון בארץ שפעל בצורה תקינה ומסודרת ושנבנה ע"י 4X4VE אריה, ונפתלי 4Z4RM

מאז נוספו באזור ממסרים נוספים וחודש ושופר הציוד בהם. כל הממסרים בארץ שייכים לאגודת חובבי הרדיו. הוקמו בהתנדבות ע"י חברי האגודה ה'משוגעים לענין'.

הציוד רובו ככולו נתרם ע"י חברת 'מוטורלה' האגודה מממנת את כל הוצאות ההקמה, אחזקה וביטוח לממסרים הללו. כיום מופעים באזורינו 9 ממסרים המכסים את רוב האזורים המאוכלסים בארץ (ראה טבלה ).

| ערוץ | מיקום | גובה מ־פני ה־ים (מ') | הספק שידור (W) | ציוד |
|---|---|---|---|---|
| R0 | חיפה הר הכרמל | 550 | 12 | מוטורולה |
| R2 | לרנקה קפריסין | - | 10 | ICOM |
| R3 | צפת הר כנען | 900 | 12 | GVV43 |
| R4 | ירדן רבת עמון | 935 | | |
| R5 | באר שבע | 240 | 30 | מוטורולה |
| R5 | קפריסין הרי טרודוס | 1800 | 10 | ICOM |
| R6 | קפריסין הר אולימפוס | 1950 | 20 | ICOM |
| R7 | תל־אביב | 90 | 30 | מוטורולה |
| R9 | ירושלים | 800 | 30 | מוטורולה |

**תדירויות פעולה של תדרי הממסרים**

| הערות | כניסה | | יציאה |
|---|---|---|---|
| נפתח ע"י טון בלבד 1750 הרץ | 145,000 מג"ה | R0 | 145,600 מג"ה |
| נסיוני מיקום עדין לא סופי | 145,050 מג"ה | R2 | 145,650 מג"ה |
| אין הגבלת זמן בשידור | 145,075 מג"ה | R3 | 145,675 מג"ה |
| | 145,100 מג"ה | R4 | 145,700 מג"ה |
| | 145,125 מג"ה | R5 | 145,725 מג"ה |
| אות זיהוי במורס כל 5 דקות | 145,150 מג"ה | R6 | 145,750 מג"ה |
| הגבלת זמן שידור 3 דקות. | 145,175 מג"ה | R7 | 145,775 מג"ה |
| אות זיהוי במורס כל 5 דקות | 145,225 מג"ה | R9 | 145,825 מג"ה |

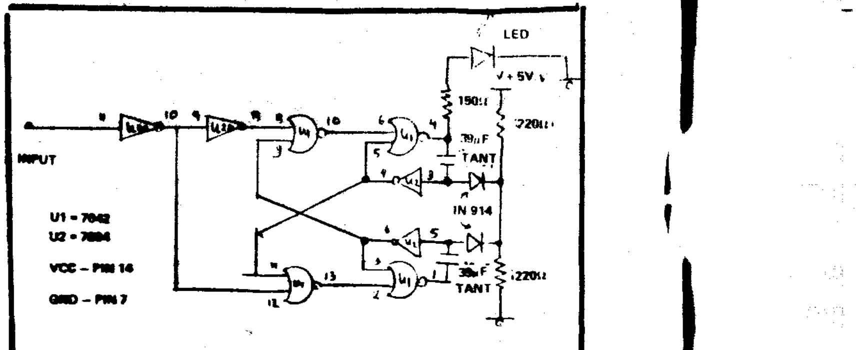
מערכת 'חברים' מוושינגטון מבקשת מהחברים בארץ לשלוח חומר לעתונם המופץ גם לחברי האגודה. כל חומר לעיתון, צילומים, מכתבים וכתבות ותקבלברכה את החומר, אפשר להעביר ל 4Z4XI ו או 4X4IO או ישירות ל- K3JW או K3STM

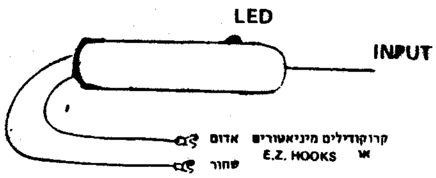
## בחון (PROBE) למעגלים ספרתיים. / יזהר קדמי 4Z4LM

בבדיקת מעגלים ספרתיים מהירים, קשה שלא להעזר ב"סקופ". אולם מאחר ו"סקופ" איננו נמצא בהישג ידו של החובב הממוצע, ניתן להשתמש במידת הצלחה לא מועטה בבחון המתואר, המאפשר הבחנה בין מצב לוגי "1" או "0". למתקפים של עד כ־25 מג"ה, בעלי רחב של כ־1 ננושניה. הציון נעשה על ידי LED אשר מהבהב בתדירות של 8 קה"ץ.

הבחון ניזון מהמעגל הנבדק והינו מיועד למתח 5V כך שהוא מתאים ביותר למעגלי T.T.L.

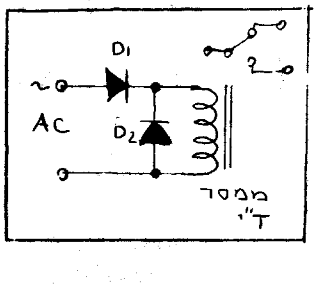
את המעגל אפשר להרכיב על גבי לוח חיבורים מחורר ובתוך צינורית P.V.C. ולקבל על ידי כך מכשיר בדיקה שימושי ויעיל.




## הפעלת ממסרי ז"י במעגלי ז"ח / אהוד זגר 4Z4 – UR

בדרך כלל לא מתאפשרת הפעלתו של ממסר לזרם ישר במעגלי זרם חילופין, חיבור ממסר ז"י ישירות למעגל ז"ח יגרום לריטוטי הממסר בתדר הרשת, ולא יאפשר מיתוג תקין. בתוספת 2 דיודות בלבד אפשר להפעיל ללא בעיות ממסר זרם ישר במעגלי ז"ח לפי המתואר בשרטוט. למעשה מדובר בתוספת של דיודה אחת בלבד מאחר בממסרי ז"י מומלץ לחבר את D2 בכל מקרה למניעת הווצרות מתחי השראה גבוהים העלולים לפגוע בבדוד הסליל בפעולה כז"י בזרם חילופין מונעת הדיודה את הרטיטות. סידור כזה התקנתי במספר מכשירי מוטורולה GGV וכמובן שניתן לחבר מעגל זה במעגלי ממסרים אחרים.

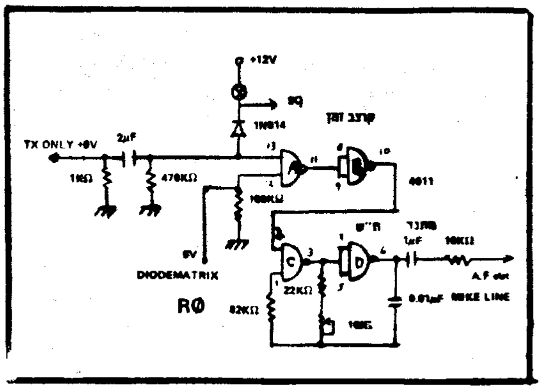



## מעגל TONE BURST משופר / דורון טל 4X4XM

להלן תאור השינויים המזעריים שניתן לבצע במעגל טון לפתיחת ממסרים. המעגל מבוסס על 4 שערי NAND (כדוגמת 4011) המעגל מופעל עם לחיצה על לחצן השידור. יתרונו של המעגל הוא בכך כשהטון חסום אם מנסים לשדר בזמן שהממסר פתוח. כאשר הממסר סגור מופעל מעגל הטון כרגיל.

מעגל זה מאפשר להתפרץ לממסר ללא צפצופים מיותרים ומרגיזים, יתרון נוסף הוא שהטון יופעל רק ב- R0 שהינו הערוץ היחידי בארץ המופעל על ידי טון כאשר עוברים לערוץ אחר מעגל הטון איננו מופעל.

המעגל המתואר כאן מתייחס לשינויים שבצעתי במקמ"ש IC-240 של ICOM את הרעיון ניתן בקלות לממש גם במכשירים אחרים.




## הסבר פעולת המעגל

השערים C ו- D מהווים מתנד ת"ש בתדר 1750 הרץ המתנד איננו פועל כאשר פין 2 נמצא במצב '0'.

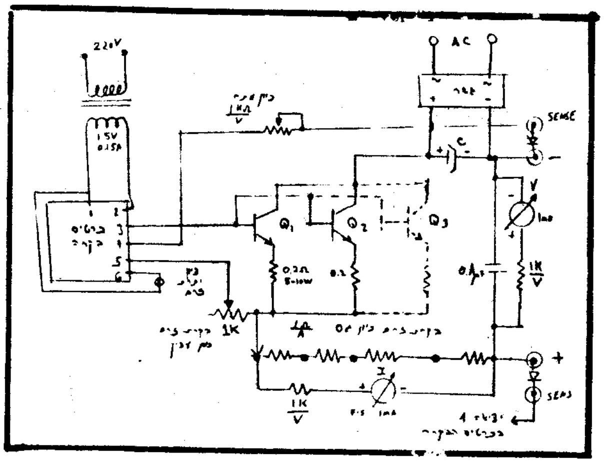
השערים A ו- B מהווים קוצב זמן. הקוצב איננו מופעל כאשר פין 12 נמצא ב'0'. כאשר מעגל המשתיק פתוח (נורית נדלקת) הקו SQ עובר ל-'0' אך גם במצב זה קוצב הזמן איננו פועל. כאשר נמצאים על R0 (פין 12 במצב '1' ופין 13 נמצא אף הוא במצב '1', לחוצה על לחיצהשידור גורמת לטעינת הקבל C1 קבוע הזמן R1-C1 קובעים את הזמן שפין 13 יהיה במצב '1' כל עוד נשמר תנאי זה מופעל מעגל הטון.

במעגל של ה- IC240 יש לבצע את השינויים הבאים, במעגל המשולב IC1 – TC4011P TONE CALL UNIT

1. בטול חיבורי הרגלים 11 עם 2
   " חיבורי הרגלים 10 עם 2
2. נתוק חבור הרגלים 12 עם 13
3. חיבור C1 לנקודה CP1 ( +9V במצב שידור) והנגד R1 להארקה.
4. חיבור פין 12 דרך נגד 100K להארקה, וע"י חוט למטריצת הדיודות (או על בורר הערוצים) במצב R0
5. חבור פין 13 דרך דיודה לנורית ה- SQ

## ספק כח מעבדתי / ישראל לביא 4x4UF

לצערינו הושמט השרטוט הכללי של הספק שהובא ב'הגל' הקודם. בשרטוט הכללי של ספק הכח מובא שילוב כרטיס הבקרה במערכת הכללית.



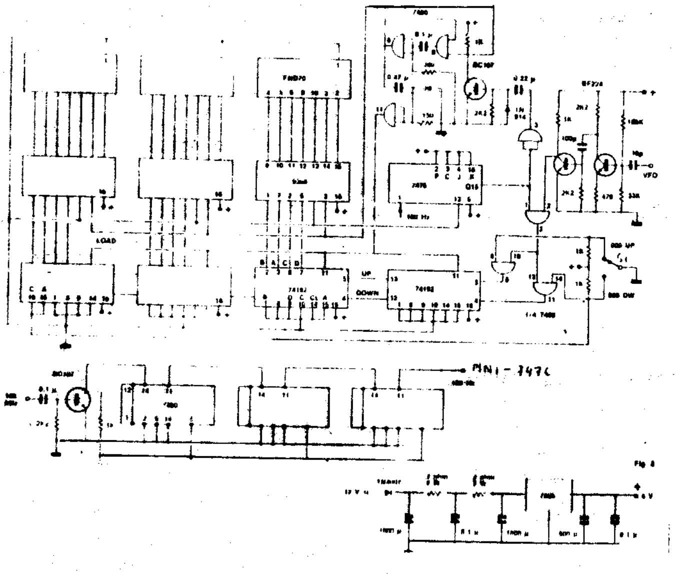

• ——— •

## תצוגת תדר ספרתית ל- FT250 /מתוך בטאון האגודה האיטלקית מאי 1977

תצוגת תדר ספרתית מהוה כיום מעגל סטנדרטי במקמשים החדישים. ניתן לחבר מעגל שכזה גם למכשיר ישן והנפוץ כל כך כ- FT-250 TEMPO 1

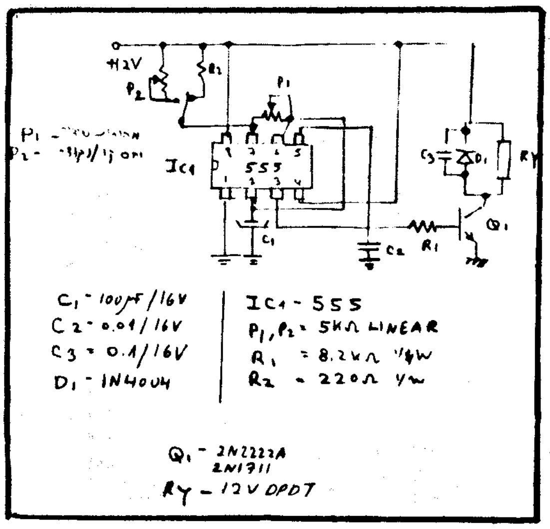
כבסיס זמן למעגל משמש מעגל הכיול של המקמ"ש בתדר 100KHZ יש לנתק את הדיודה ליצירת הרמוניות ולהעביר את מוצא הנ"ל מכניסת המקלט לבסיס הטרניסטור BC107 . דגימת תדר ממתנד המקמ"ש מחברים לבסיס הטרניסטור BF224 המעגל מקבל מתח 5V מיוצב המתקבל ממתח החמום 12VAC

קריאת התדר היא בקילוהרץ בלבד. ומכילה 3 ספרות, ניתן לברור באמצעות S, תצוגת תדר עולה מ-500-0 או יורדת מ-500-0. את המעגל ניתן להרכיב במקום החוגה הרגילה או בקופסאת מתכת. קטנה מעל המכשיר.




## מפתח אלקטרוני פשוט / עוזי רוזן 4Z4WT

מתואר כאן מפתח אלקטרוני פשוט וקל לבניה שעבד אצלי בהצלחה מרובה. המעגל בנוי על מעגל משולב 555 המפתוח למשדר נעשה על ידי מיתוג ממסר מטיפוס 12V DPDT. הטרנסיסטור $Q_1$ חייב לשאת את זרם הממסר בדר"כ טרנ־סיסטור כ' 2N1711 או 2N2222A יתאימו למטרה זאת.

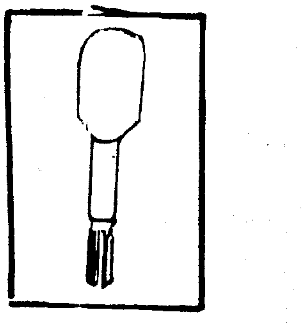



להלן מקורות של מעגל ה' ACCU-KEYER לאלו שמעוניינים להכניס בו שינויים נוספים המעגל כזכור התפרסם בחוברת "הגל" השינוים מופיעים בחוברת ה QST
ינואר 79 ע"מ 50 (שינוי יחס קו נקודה.)
אפריל 79 ע"מ 44 (מפתוח באמצעות טרנסיטור)
יוני 79 ע"מ 40, ינואר 76 ע"מ 25 יולי 76, אוגוסט 75 אוגוסט 73; את המעגל הבסיסי ניתן למצוא החל מ'הנדבוק' 1974).

• ——— •

## מקל כיוון למוטרולה דגם GGV/ אהוד זגר

ניתן לאלתר מקל כיוון לצורך כיוון מכשורי ה' GGV מציר ישן של פוטנציומטר מהסוג המיועד לכפתור ללא בורג. ציר זה מכיל חרוץ באמצעותו וחריץ זה מתאים ברחבו ללי בות הכיוון של המקמ"ש. ידית ניתן ל'השאיל' ממברג ישן, מכשיר זה נוח ושימושי ומאפשר כיוון נוח וקל.



# משושות

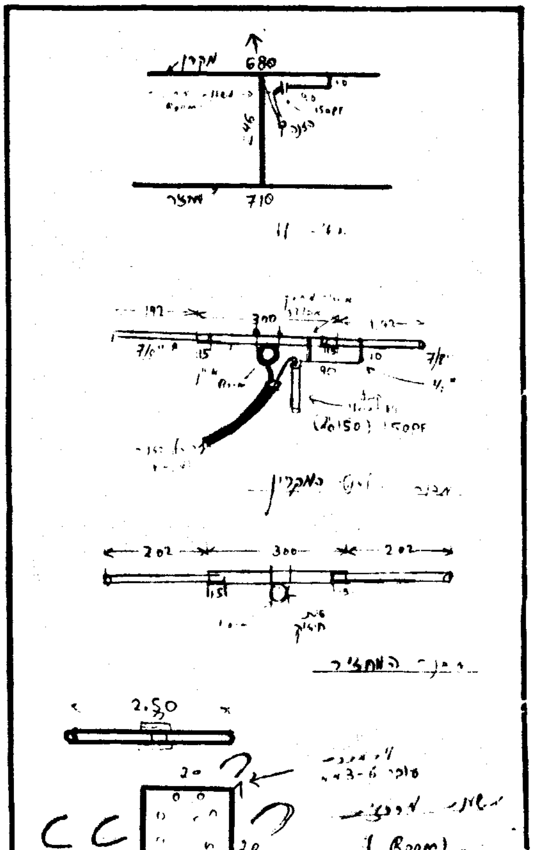


**אנטנת יאגי 2 אלמנטים ל-15 מ' אבי ניראל 4Z4XB**

בתקופת שיא של פעילות כתמי השמש. פס ה-15 מטר הינו גל הפתוח רב שעות היממה. כאן שלא כמו בפס 20 מ' ניתן עם הספק נמוך יחסית להשיג קשרים ארוכי טווח ובקלות יחסית. כמו כן מאחר וההרמוניות של גל זה אינם נופלים בתחום ערוץ 3 אפשרות ל- TVI קטנה ביותר גם הממדים הקטנים של אנטנה לפס זה בהשואה לאנטנה ל 20 מ'. הניעוני לבנות אנטנת יאגי לפס זה האנטנה המתוארת כאן הינה בעלת 2 אלמנטים - מקרן - ומחזור. לא נעשו מדידות מסבכות לקבוע את ביצועיה בצורה מדויקת אבל השוואה בין אנטנה זאת לאנטנת משטח הארקה בה ה' זמשתי בעבר, הראו הבדל של 2 3 יחידותעצמה לטובת היאגי.

האנטנה מורכבת ממשענת מרכזית (Boom) העשויה מפרופיל אלומניום 40×40 מרובע או צנור "2-1.2 1 המרחק בין האלמנטים הינו 243 ס"מ אורך המחזור הינו 708 ס"מ והאלמנט המקרין 682 ס"מ (מוטות אלומניום בקוטר "1-"3/4 הינם המתאימים ביותר) התאום נעשה באמצעות מתאם גמה במקום קבל השתמשתי בקיבולו של כבל קואקס R6/8 שהינו כ-1 פ"פ לס"מ על ידי קזוז אורך הקבל הקואקפיאלי ניתן להשיג ליחס גלים עומדים של 1:1.1

האנטנה רצוי שתהיה בגובה של לפחות 8 מ', והכיוונים רצוי שיעשו קרוב ככל האפשר, בתנאים שבה האנטנה תעבוד במציאות.

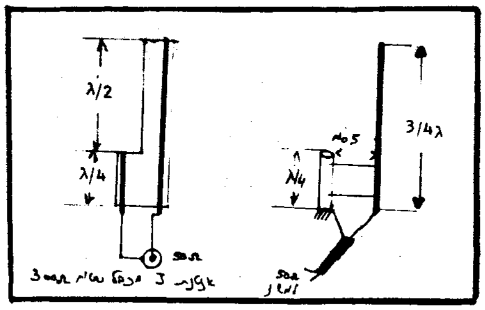



**אנטנת J / אהוד זגר**

אנטנה פשוטה ודי יעילה שנשתכחה מאיתנו היא אנטנת J תכונותיה כאנטנה לא כיוונית, עם קיטוב אנכי, מקנים לה תכונות לשימוש ברכב. האלמנט המקרין ארכו כ-λ/2, כך ביחס לאנטנת λ/4 רגילה ההגבר התיאורטי של אנטנה זאת הוא כ 1.8 DB

בצורתה הפשוטה ניתן לבנותה מכבל הזנה Ω 300 המיועד לאנטנות טלביזיה החלק המקרין ארכו λ/2 והקטע המתאם λ/4 ההזנה היא בקצה הכבל וניתן על ידי שינוי אורך קטע המתאם להגיע ליחס גלים עומדים של 1:1.3

אם מתקינים את האנטנה ברכב או בקצה התורן משת-משים באלמנט שארכו 3/4 λ כאשר קטע של λ/4 התחתון חופף לאלמנט נוסף באורך λ/4 הנמצא במרחק של כ-5 ס"מ מהאלמנט המקרין. אלמנט זה יכול להיות מאורך, או קצה של תורן בתחנה קבועה.




**עסקי אוויר / אהוד זגר 4Z4UR**

**מסתבר שלחברות התעופה וחובבי הרדיו עניין משותף,** שניהם מעוניינים להיות עד כמה שניתן, גבוה יותר. הקשר כה הדוק, שאפילו יצרנית אנטנות נקראת כשם חברת תעופה (KLM). מסיבה זאת שמותיהן של חברות תעופה יכולות לשמש כהגדרות בנושאי אנטנות.

ברור שכל קשר עם הגדרות אלו לשמן הטוב של חברות התעופה הריהו מקרי בלבד.

1) BOAC – BASED ON AMERICAN CREDIT
אנטנה שמקבלים במתנה מארה"ב.

2) EL-AL - כינוי לאנטנה גבוהה מאד שעושה צרות לפעמים אך קשה להגיע אליה.

3) SAS – SIGNAL AND SATISFACTION
אנטנה שעובדת כמו שצריך

4) SABENA – SUCH A BLOODY EXPERIENCE NEVER AGAIN
כינוי לאנטנה שלאחר שהשקעת בה הרבה יזמה, כסף וזמן מסתבר לך שכבל קואקס לבד, משדר טוב יותר.

5) TWA – TRY WITH ANOTHER עצה ידידותית לחובב שאותותיו אינם נשמעים כראוי.

6) קלם - קצרה לעומת מחיר (16 רגל - ב-350 $)



# DX

## מדור DX / דובי גביש 4Z4 DX

### א) תנאים

התנאים השוררים בת"יג מתקרבים לתנאי החורף שיפור ניכר בתדירויות הנמוכות 40 מ' ו־80 מ' אבל גם הגלים הגבוהים עדיין פתוחים רב שעות היממה.

### 80 מטר

בשעות הערב המאוחרות נכנסים האירופאים, בחצות אפשר לשמוע אפריקאים ודרום אמריקה. החל מ־2300 גמ"ת. צפון אמריקה 100 - 430 גמ"ת תחנות מאוסטרליה ניו זילנד ואסיה בשעות אחה"צ המאוחרות 1530 -1430.

### 40 מטר

הגל פתוח החל משקיעת החמה עד לזריחתה. הפסיפיק והיפנים נשמעים החל מ־1530 - 1630 גמ"ת לאחר מכן אפריקה עד ל־1830 גמ"ת. אירופאים ניתן לשמוע עד ל־23.00 גמ"ת.

מחצות נכנסים אמריקאים בעוצמה חזקה. וכמו כן, דרום ומרכז אמריקה התנאים שוררים עד שעות הבוקר המאוחרת 0530 גמ"ת.

### 20 מטר

זהו הגל היציב ביותר ופעילות בו קיימת 24 שעות. החוף המערבי של ארה"ב נכנס ב־4.00 גמ"ת ודרך המסלול הארוך 1600 - 1400 גמ"ת.

אוסטרלים וניו זילנד נכנסים בבקר דרך המסלול הארוך מ־800 - 500 גמ"ת ואחה"צ מ־1600-1400 במסלול הקצר והמקובל.

את אירופה ניתן לשמוע כל שעות היממה.

החוף המזרחי של ארה"ב נכנס בעצמה רבה מ־530-2100 גמ"ת. יפנים נכנסים מ־13.30 עד 19.30 גמ"ת.

### 15 מ'

הגל נפתח בבקר ב־430 גמ"ת לאוסטרליה וניו זילנד דרך ה'מסלול הארוך' (270°) עד ל־6.00 גמ"ת.

אירופאים ניתן לשמוע כל שעות היממה.

יפנים ניתן לשמוע החל מ־1230 גמ"ת.

אמריקאים מהחוף המזרחי מתחילים להכנס מ־1330 עד 1600 גמ"ת החוף המערבי נכנס בעוצמה חלשה דרך המסלול הארוך ב־500 גמ"ת בבוקר.

אפריקה מדרום אמריקה ניתן לשמוע בשעות 1600-2200 גמ"ת. לאחר 2300 גמ"ת נסגר הגל לחלוטין עד שעות הבוקר.

### 10 מ'

הגל נפתח בבוקר דרך הקוטב הצפוני לאלסקה והפסיפים. החל מ־500 - 600 גמ"ת יפנים החל מ־900 עד 100 גמ"ת אוסטרלים וניו זילנדים נכנסים בעוצמה יפה החל מ־130! עד 1300 גמ"ת צפון אמריקה מ־1230 - 1630 גמ"ת. החוף המערבי נכנס מ־1600 - 1700 גמ"ת.

### ב) משלחות

1) YASME מגיעים לישראל ב־16 לנובמבר למשך כ־4 שבועות.
2) משלחת לאבו איל באות קריאה I2ØAA ע"י K6LPL בתחילת מרץ
3) משלחת לאי HEARD ע"י ג'ים P29JS באות קריאה VKØJS בתחילת ינואר 1981.
4) בדצמבר תפ' ל ZL3MA/C
4) מינואר 81 EL2FA/3X

### ג) DX

כדאי להאזין לרשימה מעודכנת של DX -ים בגל המשודר בימי ג' בערוץ 7 בשעה 700 בערב. (השידור מועבר גם על 80 מ' בתדר 3725) ובימי שבת 1100 בבקר על ערוץ Ø - וגל 40 מ' בתדר 7050.

BEST DX

## תחרויות ותעודות / עפ"י חומר שהגיע לאגודה

### 1. התעודה הפורטוגלית

פורטוגל מחולקת ל-275 **אזורים** (COUNTIES) תעודת האזורים (דרגה 1) תוענק לכל חובב שיש בידו אישורים של לפחות 75 אזורים בפורטוגל. ניתן לקבל עד שש דרגות נוספות עבור תוספת של קשרים נוספים מ 275-250-225-200 175 125 אזורים.

על מנת להשיג תעודה זאת אפשר להצטרף לרשת האזורים הפורטוגלית הפעילה בימי שישי על 14345 משעה 24.00 2100 גמ"ת.

התעודה ניתנת ע"י האגודה הפורטוגלית ניתן להשיג פרטים נוספים מהתחנות העובדות ברשת הנ"ל או לכתוב ל ARP

P.O.Box 2145
4021 PORTO CODEX
PORTUGAL

### 2. תחרות האגודה הבריטית בפס 40 מ'

התחרות מיועדת לחובבים מורשים, ומאזינים ברחבי העולם התחרות בפצ"י תערך החל מ-7 לפברואר משעה 1200 גמ"ת ועד ל-8 לפברואר בשעה 9.00 גמ"ת. התחרות במורס תערך ב-28 לפברואר משעה 1200 גמ"ת ועד ל-1 למרץ בשעה 900 גמ"ת.

**התחרות מיועדת למפעילים יחידים בלבד.** תחום התדרים לפצ"י 7.100 - 7.040 קה"ץ ובמורס 7.040 - 7.00 קה"ץ. בנוסף לדיווח RST יועבר מספר הקשר המתחיל 001. קשר עם תחנה בריטית הינו 15 נקודות מכפיל ינתן לכל קידומת המתחילה ב־G (להוציא GB) סה"כ 42 קידומות.

הניקוד הסופי הוא מספר הנקודות עבור קשרים מוכפל במספר המכפילים. דפי היומנים יכללו: תאריך, זמן בגמ"ת, אותות הקריאה של התחנות שעבדת, דיווח RST בתוספת מספר הקשר, ניקוד ומכפילים. על דף נפרד יש לצרף את כל הקידומות של המכפילים. יתנו תעודות לזוכים במקומות ראשון, שני ושלישי. לכל יומן תחנה יש לצרף את ההצהרה הבאה בצרוף חתימה ותאריך.

"I DECLARE THAT MY STATION WAS OPERATED IN ACCORDANCE WITH THE RULES OF THE CONTEST AND ACCORDANCE WITH THE TERMS OF MY LICENCE"

**את יומני התחרות יש לשלוח לא מאוחר מ-4 באפריל עבור התחרות בפצ"י ו-25 לאפריל עבור התחרות במורס. ל:**

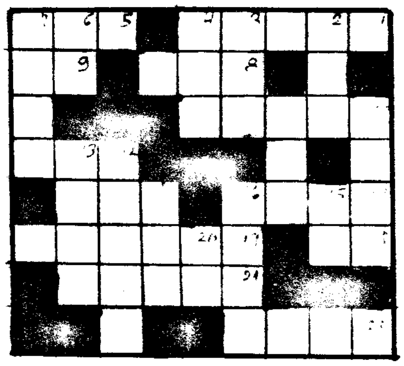
RSGB HF CONTEST COMMITTEE
C/O P.A. MILES 28 SOCOTH ORCHARD
LICHFIELD STAFFS WS 13 GDE ENGLAND

**בתחרות למאזינים יש לרשום ביומן רק את התחנות הבריטיות שנקלטו, כל תחנה מזכה את המאזין ב-15 נקודות. בנוסף ליומן יש לשלוח הצהרה חתומה.**

"I CERTIFY I DO NOT HOLD A TRANSMITTING LICENCE"

**אגודת חובבי הרדיו**
**מתאבלת על פטירתו**
**של אילן שטרן**
**4x4JT – DJ ϕ PQ**
**ומשתתפת בצערה הכבד**
**של המשפחה**

## תשבץ לחובב / אהוד זגר



מאוזן: 1) מאלקטרודות השפופרת 5) כינוי למעטפת הזכוכית של נורה 8) יחס בין הספק, להספק חוזר 9) 10) מכשור לבדיקת תדר תהודה 12) K2BYB 14) משמש את חובבי דרגה ג' 17) צופן 18) יומן קשר 19) יחס בין הספק כניסה ליציאה 21) מתקן לשליחת גל רדיו 22) מעגל המרה מת"ר לת"ש במקלט.

מאונך: 2) רכיש במעגל 3) ירידה בזרם אנודי 4) בטאונינו 6) עליו מתקינים בדר"כ את התורן לאנטנה 7) רכיב במעגל 10) מכשיר לבדיקת תדר המשדר 11) אשוה 12) מדינה אירופאית PA 13) גלוית במתח מיושר 15) מפתח מורס חצי אוטומאטי 16) רכיב חשמלי 17) מערכת חלקים לבניה 20) ציוד נושא.

• ——— •

בתחילה הוא היה מפעלי לשכנים את מכונות הכביסה, ומדליק פלורסנטים, בעת ששידר, לאחר מכן סבל מבעיות TVI ו־B.CI. כדי לשמור על שכנות טובה העביר את שעות פעילותו לשעות הלילה הקטנות. אבל כנראה הוא יאלץ להפסיק את פעילותו בקרוב. מסתבר שלאחרונה הוא התחיל להפריע לויברטור של אחת השכנות.

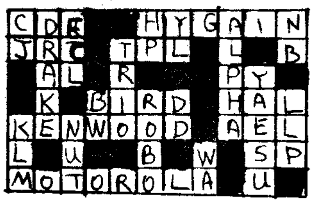
* * *

חובב ירוק נכנס לחזות לחלקי אלקטרוניקה וביקש "כבל קוקסינלי 50 הומו".

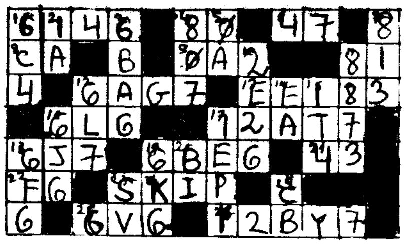
* * *



## פתרון התשבצים הקודמים.



• ——— •



• ——— •

## קניות ומכירות

הפרסום בלוח זה מיועד למודעות לקנית ומכירת ציוד אישי, והינו ניתן חינם לחברי האגודה בלבד.
במידה ולא צוין אחרת, מס' הטלפון והכתובת זהים לרשום ב־ CALLBOOK
לאלו שאינם חברי האגודה מחיר המודעה 150 ל"י

דוד 4X4WN מציע למכירה:
1) תורן משולש 16 מ'
2) אנטנה CL–33
3) מנוע HAM–2
4) מקמ"ש 2 מ', היט־קיט HW20 36
5) מקלט DRAKE 2–B
6) מקמ"ש AGRONAUT 509 TEN–TEC
לפנות לטל (03)441572

———

יריב 4Z4UM מציע למכירה.
מקלט SX101
משדר HT32
כולל ממסר אנטנה, ואביזרים.
במצב מצוין

———

אבי 4Z4XB מחפש
מערכת בקרה למנוע AR22
ומציע למכירה.
מקמ"ש קנווד – TS120S

———

חיים 4x4RH מציע:
אנטנת TH3 כולל
תורן ומנוע

———

מיקי 4x4UE מציע
מקמ"ש FT250

———

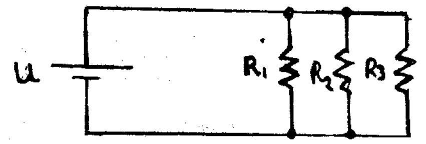
דורון 4Z4TY מציע:

1) שנאי חדש 220/24V 400VA
2) מקמ"ש 2 מ' יאסו FT227AR 10 ווט
הכולל מרכיב תדרים, סוקר וזכרונות.
לפנות בסופי שבוע בלבד.

• ——— •

**הספק הכולל של נגדים במקביל.**

ניתן לדוגמא מעגל של שלשה צרכנים מחוברים במקביל מתחו של מקור המתח הוא - U




ההספק המשקע במעגל יהיה $P = \frac{U^2}{R_T}$

(להסבר הנוסחה ראה חוברת 'הגל' מדצמבר 79)

נציב בנוסחא את הביטוי $\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$

ונקבל: $P = U^2 \cdot \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}\right)$

נפתח הסוגרים: $P = \frac{U^2}{R_1} + \frac{U^2}{R_2} + \frac{U^2}{R_3}$

מאחר ו- $\frac{U^2}{R_1} = P_1 ; \frac{U^2}{R_2} = P_2 ; \frac{U^2}{R_3} = P_3$

מכאן $P = P_1 + P_2 + P_3$,

**המסקנה היא שההספק המושקע ברשת נגדים המחוברים במקביל שווה לסכום ההספקים המושקעים בכל נגד ונגד.**

**דוגמא:**

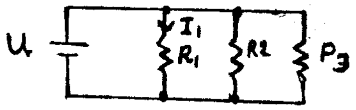
מצא: א) המתח
ב) הזרם בענפים
ג) הספק של כל צרכן

$I_1 = 4,4A$

$R_1 = 50\Omega$

$R_2 = 40\Omega$

$P_3 = 440W$




**פתרון**

א) מאמר והמעגל הוא מקבילי המתח על כל אחד מהרכיבים הוא זהה ובמקרה זה הוא אף שווה למתח המקור לפי חוק אום $U = I R$
כך שאנו יכולים לחשב את המתח הכללי U לפי ההתנגדות של $R_1$ והזרם $I_1$

$U = I_1 \cdot R_1 = 4.4 \times 50 = 220V$

$U = 220V$

ב) לפי סעיף א' המתח הנופל על נגד $R_2$ שווה ל- U מכאן

$I_2 = \frac{U}{R_2} = \frac{220}{40} = 5,5\ A$

אם המתח על $R_3$ שווה ל- U ניתן למצא את הזרם על ידי שינוי נושא הנוסחא

מכאן $P = V \cdot I ; \ I = \frac{P}{U}$

$I_3 = \frac{P_3}{U} = \frac{440}{220} = 2A$ $\quad I_3 = 2\ A$

ג) ההספק של $R_3$ נתון, ומאחר ו $I_1\ I_2$ ידועים לנו וגם U, ניתן נוכל לחשב את $P_1$ ו $P_2$

$P_1 = U \times I_1 = 220 \times 4.4\ A = 968W$

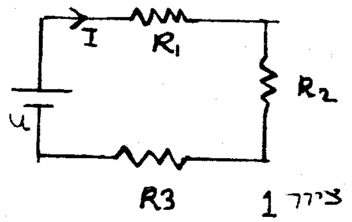
$P_2 = U \times I_2 = 220 \times 5.5\ A = 1210W$

ההספק הכללי של כל המערכת היא איפוא

$P_T = P_1 + P_2 + P_3 = 968 + 1210 + 440 = 2618W$

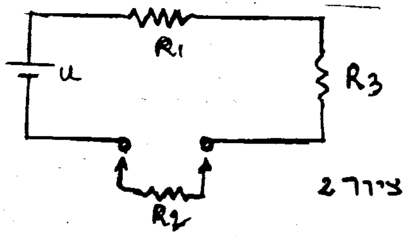
**חיבור טורי של צרכנים**

בחיבור טורי מחברים הצרכנים זה בהמשך לזה כך שהם מהווים מסלול אחר לזרם החשמלי (ציור 1).




ציור 1

כפי שאפשר לראות מהציור 1 אין במעגל כל הסתעפויות ולפי כך זורם זרם שווה בכל הנגדים כך שאם נמדוד את הזרם נקבל זרם קבועה והוא למעשה הזרם הכללי בחיבור טורי תלוים הצרכנים זה בזה ואין אפשרות לנתק או לחבר כל צרכן בנפרד שכפי שנעשה הדבר בחיבור מקבילי. לכן אם נוציא את אחד הרכיבים במעגל כפי שעשינו בציור 2 יפסק הזרם במעגל.




ציור 2

**התנגדות השקולה של המעגל הטורי**

אם ניקח תיל מוליך באורך כל שהוא בעל התנגדות $R_1$ ונאריך אותו באורך כל שהוא התנגדותו תגדל ככל שנאריכו יותר, כן תגדל התנגדותו. כתוצאה מהתוספת גדלה התנגדותו בשיעור $R_2$ כל שההתנגדות הכללית תהיה $R_T = R_1 + R_2$

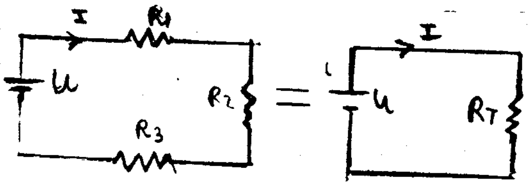
ברור שלפנינו מקרה של שני התנגדויות במחוברות בטור. שהרי התיל הנוסף חובר בהמשכו של התיל הראשון, מכך שהוא שהתנגדות השקולה של מספר נגדים בטור שווה לסכום ההתנגדויות הבודדות. $R_T = R_1 + R_2 + R_3 .... + R_n$

לדוגמא: $R_1 = 10\Omega$ ; $R_2 = 20\Omega$ ; $R_3 = 30\Omega$ מחוברים בחיבור טורי התנגדותם בשקולה תהיה

$R_T = R_1 + R_2 + R_3 = 10 + 20 + 30 = 60\Omega$

**חישוב עצמת הזרם במעגל טורי**

ההתנגדות השקולה ($R_T$) של התנגדויות המחוברות בטור היא אותה התנגדות שאם נחברה במעגל שחשמלי במקומן של כל האחרות לא תשתנה עצמת הזרם במעגל שהוא מחובר לאותו מקור המתח (ציור 3). מכך נובע. שאת עצמת הזרם במעגל טורי ניתן לחשב באמצעות חוק אום לאחר חישוב ההתנגדות השקולה של המעגל הטורי



# הצעה סופית לתקנון ביחס לפרס שנתי לבניה עצמית ע"ש יחיאל ילוז ז"ל

1. מטרת הפרס - תוך הנצחת זכרו של יחיאל ילוזxx48 - לעודד פעילות טכנית בין חובבי הרדיו ולהפיץ ידע מהתחומים השונים של החובבות.
2. הפרס או הפרסים ינתנו על דעת התורמים ובבחינה מחודשת מדי שנה. עם זאת, תפעל אגודת חובבי הרדיו לקיים את המפעל בהתמדה בין אם ממשאביה היא או בהשגת תורמים. התמיכה בתרומה או מענק כספי פתוחה בזה לכל מעונין.
3. הפרס ינתן על פי החלטתה של ועדת-פרס, אשר תורכב מחברי הועד של אגודת חובבי הרדיו, חובב נציג נתניה וחובבים אנשי מקצוע שיוזמנו לפי הענין.
4. ועדת הפרס תדאג לתאום עם התורמים מייד עם כניסתה לתפקיד ובטרם פרסום כל שהוא.
5. ועד אגודת חובבי הרדיו ידאג לפרסום דבר קיומו של הפרס ויספק תקנון לכל דורש מייד עם קבלת אשור ועדת הפרס.
6. הפרס ינתן לחובב רדיו או מאזין מורשים וחברי האגודה, על פי החלטת ועדת הפרס, עבור בניה עצמית של-: מכשיר משלם; חלק של מכשיר או שיפור שנעשה בו; בניה לפי תוכנית קיימת ( לא "קיט" ) והתאמה של רכיבים לפי השג היד בתנאי הארץ; עבוד של חומר עיוני לעברית בתנאי שיהיה לפחות משני מקורות שונים. הבניה או העבודה יכולה להיות מכל מרכיב של תחנת חובבים:- אלקטרוני, חשמלי, מכני או עיוני/משרדי. בכל מקרה, תהייה ברורה ומעל לכל ספק, יוזמתו של הבונה מבחינת תוספת הידע ו/או התושיה הטכנית.
7. אל הבניה יתלוו דפי הסבר אשר יכילו לפחות את המידע הבא:- הרקע או הצרכים שהביאו לבניה הנדונה; תרשים מפורט של הבניה; רשימת רכיבים, הדרך להשגתם והעלות הכללית, הערכת הבונה לאחר השמוש או המדידה. דפי ההסבר יכתבו בעברית ובאופן שגם חובב מתחיל או, שאינו מקורב לנושא יוכל להבין. במקרה של מתקן גדול יוצגו דפי ההסבר בלבד.
8. העבודות תוצגנה בתערוכה במקום ובמועד האספה השנתית של חברי האגודה ובאותו מעמד יוכרז על הזוכה או הזוכים בפרסים.
9. ועדת הפרס תעזר בהחלטתה בטבלת נקוד, שלפיה יצבור מגיש העבודה נקודות זכות לפי הבחינות הבאות:- א. תפוצת השמוש. ב. ישום על ידי חובב מתחיל. ג. שמוש ברכיבים מקומיים. ד. נצול מקורות אנרגיה זולים וביעילות. ה. הרחבת השמוש בפסי התדרים השונים המוקצבים לחובבות רדיו. ו. טפול בהפרעות למיניהן. ז. עזרים לחובבים נכים. ח. עזרי למוד והדרכה לנושאים השונים שבתחום חובבות הרדיו. ועדת הפרס תחליט על סדר העדפויות ותוכל להוסיף בחינות לנקוד כראות עיניה. מודגש בזה, שעל אף הרצון לעודד ולקדם את העבודה העצמית, היוזמה לבניה צריכה לעלות מנחצותו של הנושא ולא למען הפרס בלבד.
10. ועדת הפרס תתמנה מיד עם התכנסותו של ועד האגודה הנכנס לתפקיד. ועדת הפרס תהייה עצמאית בהחלטתה ולפי ראות עיניה: תוכל שלא לחלק פרס, לשנות את החלטתה ו/או לתת לחוזים בתערוכה להביע את הערכתם או התנגדותם. בכל מקרה ההחלטה תהייה צמודה לתאריך סופי ונתון מראש, שלאחריו לא יתקבל כל שנוי; לצורך זה תתקים ועדת הפרס עד לאותו תאריך גם אם הפסיק ועד האגודה את כהונתו.
11. ועדת הפרס תדאג לפרסום החלטתה, ה'ספור' של הזוכים ועבודותיהם והערותיה הכלליות לגבי כלל xx העבודות שהוגשו לשפוטה. הפרסום יעשה בכל האמצעים שלרשות האגודה ומייד לאחר חלוקת הפרסים.
12. כל אלה המעונינים להציג את עבודותיהם, גם שלא למען זכיה בפרס, מתבקשים להודיע על התחיבותם להציג את עבודתם לאדם ובתאריך כפי שיפורסם.
13. חובבים רכזי אזורים או מפעילי מועדונים מתבקשים להצטיד במספר מתאים של עותקים של תקנון זה ולהפיצו בין חברי המועדון או האזור.